

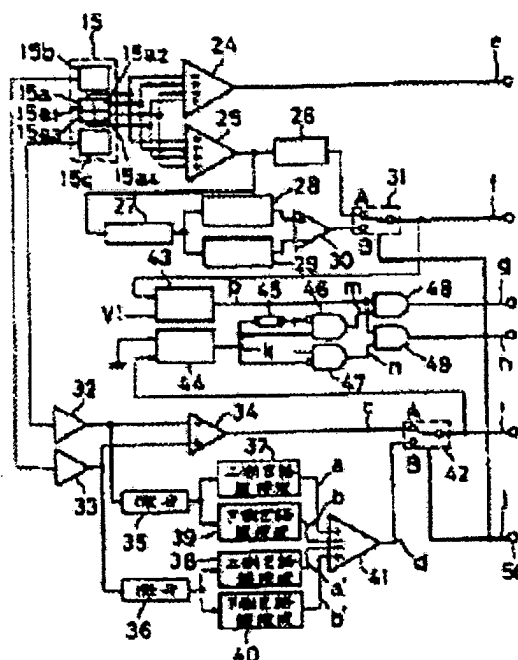
OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE**Publication number:** JP4274032**Publication date:** 1992-09-30**Inventor:** SAKAMOTO AKITO; INAGOYA OSAMU; MAEDA TAKESHI**Applicant:** HITACHI MAXELL; HITACHI LTD**Classification:****- international:** G11B7/09; G11B11/10; G11B11/105; G11B7/09; G11B11/00; (IPC1-7): G11B7/09; G11B11/10**- European:****Application number:** JP19910053580 19910227**Priority number(s):** JP19910053580 19910227

Report a data error here

Abstract of JP4274032

PURPOSE: To prevent the tracking information signal in ROM area obtained in three-beam system from being influenced by the density of prepit for the optical information carrier in which ROM area and non-ROM are mixed.

CONSTITUTION: When the two sub-light beam reproduces ROM area, the alternating components are generated by performing the amplitude modulation by the prepit. In these alternating components, the larger the density in the prepit is, the smaller the amplitude becomes. Therefore, the output signals in photodiodes 15b, 15c receiving sub-light beam are made into the waveform and equalized so that the higher frequency may be, the larger the amplitude may become in differential circuits 35, 36 and the influence by the prepit is removed. A tracking information signal (d) is formed from the alternating component of output signals in the differential circuits 35, 36 by upper side envelope detection circuits 37, 38, lower side envelope detection circuits 39, 40 and an arithmetic amplifier 41.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-274032

(43) 公開日 平成4年(1992)9月30日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/09
11/10

識別記号

庁内整理番号

C 2106-5D
Z 9075-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21) 出願番号 特願平3-53580

(22) 出願日 平成3年(1991)2月27日

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 酒本 章人

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(72) 発明者 稲子谷 修

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

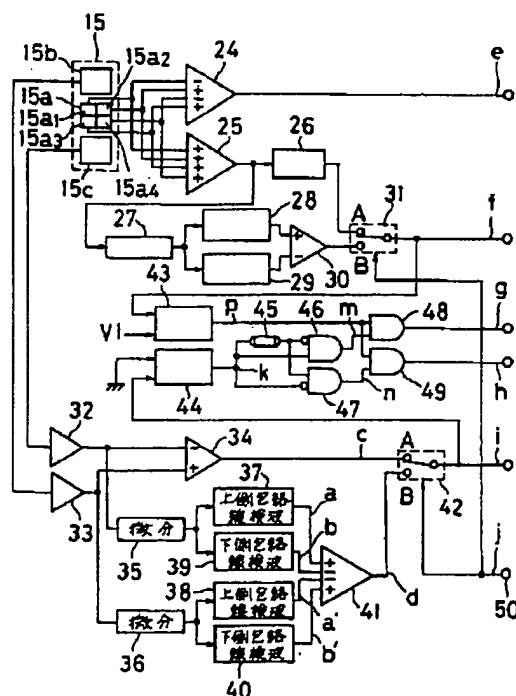
(54) 【発明の名称】 光学情報記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 ROM、非ROM領域混在の光学情報担体に対し、3ビーム方式で得られるROM領域でのトラッキング情報信号がプリピットの密度に影響されないようにする。

【構成】 2つの副光ビームがROM領域を再生すると、プリピットによつて振幅変調されて交流成分が生ずるが、これら交流成分はプリピットの密度が大きい程振幅が小さくなる。そこで、副光ビームを受光するフォトダイオード15b、15cの出力信号は微分回路35、36で周波数が高い程振幅が大きくなるように波形等化され、プリピットによる影響が除かれる。微分回路35、36の出力信号の交流成分から、上側包絡線検波回路37、38、下側包絡線検波回路39、40及び演算アンプ41により、トラッキング情報信号dが形成される。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキングのための案内溝と情報ビツトとが予め設けられた光学情報担体上に情報記録再生のための主光ビームとトラッキング検出のための一対の副光ビームを照射し、該光学情報担体上で該副光ビーム夫々の中心走査軌跡が該主光ビームの中心走査軌跡の両側に配置されており、該光学情報担体で反射された該副光ビーム夫々の強度に応じた振幅の電気信号を発生する第1、第2の光電変換手段と、該第1、第2の光電変換手段の出力信号での該情報ビツトの密度に応じた振幅変化を補償する第1、第2の波形等化手段と、該第1、第2の波形等化手段の出力電気信号の交流成分を検出し該交流成分の振幅差を検出してトラッキング情報を生成する処理手段とを備え、該第1、第2の波形等化手段が夫々微分回路であることを特徴とする光学情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光磁気ディスクや追記形光ディスクなどのトラッキングのための案内溝が設けられた光学情報担体の光学情報記録再生装置に係り、特に、トラッキング情報の検出に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光磁気ディスクや追記形光ディスクなどの光学情報担体には案内溝が設けられ、この案内溝を利用することにより、情報記録再生用ビームのトラッキングを制御するようにした技術が知られている。トラッキング情報の検出方式としては、従来、プッシュプル方式と呼ばれるものが主として用いられている。これは、1つの光ビームを用い、この光ビームが案内溝にかかるときに生ずる±1次回折光の強度差を検出してトラッキング情報を得るようにするものである。

【0003】 しかしながら、この方式は光ビームの案内溝へのかかり具合によつて生ずる±1次回折光の強度差に応じた光学情報担体からの反射光のフーリエ変換パターン（強度分布）の変化を利用しているから、光学情報担体のビーム光軸に対する傾き、案内溝の形状、レンズ光軸のビーム光軸に対するずれ、光検出器の位置ずれなどの影響を大きく受けることになる。このために、光学情報担体の機械特性に対する要求が厳しく、また、光学情報記録再生装置に対しても、光学ヘッドの組立て調整精度、経時変化による部品の位置ずれなどに充分な注意を払わなければならなかった。しかも、このような注意を払ったとしても、トラック中心軸に対する光ビームのオフセットをゼロにすることは困難であるし、また、レンズシフトを小さくするために、コースアクチュエータとファインアクチュエータとを連動されて制御する2段階サーボ方式を採用するなどされており、光学情報記録再生装置が複雑かつ高価になっていた。

【0004】かかる問題を解消する方式として、3本の

光ビームを用いた3ビーム方式が知られているが、以下、この方式を用いた光磁気ディスクに対する従来の光学情報記録再生装置について図10により説明する。但し、1はレーザダイオード、2はコレレートレンズ、3は回折格子、4、5はビーム整形プリズム、6、7はビームスプリッタ、8は立上げミラー、9はフーカスレンズ、10は1/2波長板、11は偏光ビームスプリッタ、12はミラー、13は集束レンズ、14は円筒レンズ、15～17は光検出器、18は光磁気ディスクである。

【0005】 同図において、レーザダイオード1から水平方向に射出されたレーザビームはコレレートレンズ2で平行ビームとなり、回折格子3で0次回折光と±1次回折光となる。これら回折光は夫々ビーム整形プリズム4、5によつて円形スポットの光ビームとなる。ここで、0次回折光を主光ビームといい、±1次回折光を副光ビームということにする。また、これらを総称して光ビームということにする。

【0006】 ビーム整形プリズム4、5によつてスポット形状が円形とされた光ビームはビームスプリッタ5、6を通り、立上げミラー8で垂直方向に立ち上げられ、フーカスレンズ9によつて光磁気ディスク18上に集光される。

【0007】 光磁気ディスク18上に照射された光ビームはこの光磁気ディスク18で反射される。光磁気ディスク18上に照射される光ビームは光磁気ディスク18上の情報トラックに平行な偏光面をもつP偏光ビームであるが、光磁気ディスク18上に情報が磁気的に記録されている領域を照射するとその磁化の大きさに応じたカー効果により、反射光ビームは偏光面が回転してP偏光成分および光ビームの光軸に対して垂直な偏光面のS偏光成分が生ずる。すなわち、反射光ビームはP偏光成分とS偏光成分とからなっており、これらの割合はカー効果の大きさによつて異なる。

【0008】 光磁気ディスク18からの反射光ビームはフーカスレンズ9、立上げミラー8を経てビームスプリッタ7に至る。ビームスプリッタ7は反射光ビームのS偏光成分の全てとP偏光成分の一部とを反射する。このようにビームスプリッタ7で反射された反射光ビームは1/2波長板10で偏光面が45度回転され、偏光ビームスプリッタ11でP偏光成分とS偏光成分とに分けられる。そして、主光ビームのP偏光成分は光検出器16で光量検出され、偏光ビームスプリッタ11からミラー12で反射された主光ビームのS偏光成分は光検出器17で光量検出される。これら光検出器16、17の出力信号の差をとることによつて光学情報担体18の情報トラック上に磁気記録されている情報信号が得られ、また、光検出器16、17の出力信号の和をとることによつて光学情報担体18のプリビツトによつて生じた明暗の信号が得られる。

【0009】ビームスプリッタ7を透過した反射光ビームのP偏光成分はさらにその一部がビームスプリッタ6で反射され、集束レンズ13で集束される。この集束レンズ13で集束される反射光ビームは円筒レンズ14で非点収差を受け、光検出器15で受光される。光検出器15は6分割されたフォトダイオードによつて構成されており、そのうちの4個のフォトダイオードが非点収差を受けた反射光ビームのうちの主光ビームを受光する。これらフォトダイオードの出力信号を演算処理することにより、フォーカシング情報が得られる。また、上記6個のフォトダイオードの残りの2個のフォトダイオードの一方で非点収差を受けた反射光ビームの一方の副光ビームを受光し、他方で他方の副光ビームを受ける。そして、これら2個のフォトダイオードの出力信号の差をとることにより、トラッキング情報が得られる。

【0010】以上説明した3ビーム方式によると、トラッキング情報の検出には、2つの副光ビームの光量差のみを用いているため、ビーム光軸に対するディスクの傾きの影響を受けにくく、また、反射された副光ビームを受光するフォトダイオードからこれら副光ビームの結像スポットがはずれなければよいため、これらフォトダイオードの位置調整が容易である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光学情報担体をコードデータの記録に用いる場合には、この光学情報担体にプリピットが形成されているが一般的である。その一例としては、各セクタ毎にアドレス情報を示すヘッダー部がプリピットとして形成されている。このようなピットが存在するところでは副光ビームの反射光量に変動が生じ、トラッキング情報の検出精度に影響を及ぼすことになるが、ヘッダー部の長さはデータが記録される領域（データ領域）に比べて充分短かいので、それほどその影響は大きくない。

【0012】これに対して、データ領域にも予めプリピットでもつてデータを記録したいいわゆるROM領域を設ける場合もある。このようなROM領域からデータを再生する場合、ヘッダー部だけの場合に比べ、長時間にわたつてプリピットにより副光ビームの反射光量変動してしまい、正しいトラッキング情報が得られなくなる。以下、図11～図16により、プリピットのトラッキング情報検出への影響について説明する。

【0013】図11は光学情報媒体の案内溝と3ビーム方式での各光ビームを示している。案内溝間がデータが記録されるトラックである。副光ビームである±1次回折光は、トラックと垂直な方向（矢印X方向）で、主光ビームである0次回折光の両側に1/4トラックピッチずつずれ、かつトラック方向（矢印Y方向）で、0次回折光の前後に、トラックピッチを1.6μmとして、約40μmずつずれて光学情報担体を照射する。

【0014】ここで、矢印X方向にみて、+1次回折光

は0次回折光の右側に、-1次回折光はその左側に夫々配置されているものとする。各光ビームの反射光量は、その光ビームの中心がトラックの中心線に一致したとき最大となり、案内溝の中心線に一致したとき最小となる。そこで、いま、光学情報担体が回転しながら0次回折光、±1次回折光を矢印X方向に移動させた場合、0次回折光の中心の位置に応じた各光ビームの反射光量をみると、図12に示すように変化する。すなわち、これらの反射光量はトラックピッチを周期して変化するが、+1次回折光の反射光量の変化は0次回折光の反射光量の変化よりも1/4周期分進み、-1次回折光の反射光量の変化は逆に1/4周期分遅れている。

【0015】図12はトラックにプリピットが形成されていない場合の各光ビームの反射光量の変化を示しており、0次回折光の中心がトラックの中心線に一致しているとき±1次回折光の反射光量が等しくなり、0次回折光の中心がトラックの中心線から1/4トラックピッチ分ずれているとき±1次回折光の反射光量の差が最大となる。

【0016】以上はトラックにプリピットが形成されていない部分を照射する場合であつたが、プリピットが形成されている部分を照射する場合には、各光ビームの反射光はプリピットによつて強度変調される。この様子を時間軸tを基準にして図13、図14に示す。

【0017】図13は+1次回折光の反射光量の変化を示し、図14は-1次回折光の反射光量の変化を示している。夫々の図において、破線はプリピットがない場合の反射光量の変化である。

【0018】プリピットが存在する場合でも、±1次回折光の中心がトラック中心線に一致するとき、これらの反射光量が最大となるはずであるが、これはプリピットの間隔、すなわち密度が一定の場合であり、光学系の分解能が有限であることから、実際にはプリピットの密度は情報内容に応じて変化する、密度が高い程光干渉効果が大きくなつて反射光量が低下する。このために、±1次回折光の中心がトラック中心線と一致しても、必ずしもこれらの反射光量は最大とならないし、また、0次回折光の中心がトラック中心線と一致しても、±1次回折光の反射光量は必ずしも一致しない。

【0019】そこで、プリピットの影響を除くために、±1次回折光の反射光を受光する光検出器の出力信号をLPF（ローパスフィルタ）に通し、プリピットによる変調分を除いて平均値（すなわち、直流成分）を抽出し、これら直流成分をレベル比較してトラッキング情報を得ることが考えられる。

【0020】しかしながら、得られる直流成分も、図13、図14で平均値として実線で示すように、プリピットの変調に応じて、つまり、プリピットの密度に応じて変動しており、このために、これら直流成分をレベル比較して得られるトラッキング情報信号は、図15で

実線で示すようになる。図15において、破線はプリビットがないときの図12の実線で示す±1次回折光の反射光量から得られる正しいトラッキング情報信号を示しており、これと比較して明らかなように、正常なトラッキング情報信号が得られないことになる。

【0021】また、光スポットがビットを通過するとき得られる再生信号の波形は、図16に示すように、単峰ガウス型の非対称波形となり、多くの高長波を含んでいる。そこで、 \cos^2 特性をもつトランスバースルフィルタなどにより、副光ビームからの電気信号をビット10 による影響が補償されるように波形等化することが考えられる。しかし、この方法では、光学情報担体の内、外周での記録密度差による変調度の差を吸収することができず、適当なトラックで周波数特性を最適化すると、他のトラックでは周波数特性に歪みが生じてしまう。これを防止するためには、少なくとも光学情報担体の内周と外周ではトランスバースルフィルタなどの定数を切り替えることが必要となるが、このようにすると、回路構成が複雑となり、装置自体が高価になる。

【0022】本発明の目的は、かかる問題点を解消し、20 簡単で安価な回路構成でもつて、かつ優れた互換性を維持しつつ、プリビットが形成されている領域からも正常なトラッキング情報が得られるようにした光学情報記録再生装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、2つの副光ビーム夫々の反射光量に応じた振幅の電気信号での光学情報担体上の情報ビットの密度に応じた振幅変化を補償する第1、第2の波形等化手段と、該第1、第2の波形等化手段の出力電気信号の交流成分の振幅差を検出してトラッキング情報を生成する30 処理手段とを備え、該第1、第2の波形等化手段を微分回路とする。

【0024】

【作用】上記のように、プリビットが形成されている領域（ROM領域）を副光ビームが走査すると、これらの反射光はプリビットによつて強度変調を受け、交流成分を含む。この交流成分はプリビットの密度の影響を受け、プリビットの密度が高くなるとともに周波数が高くなるが、レベルが低下する。そこで、これら副光ビーム40 の受光量に応じた電気信号を微分回路に供給すると、この電気信号中の交流成分は周波数が高いほどレベルが高められ、プリビットの密度によるレベル低下が補償される。したがつて、夫々の微分回路の出力信号での交流成分の振幅差を検出することにより、光学情報担体上のROM領域でのトラッキング情報が得られる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1～9によつて説明する。

【0026】まず、本発明による光学情報記録再生装置 50

の一実施例の光学系を図2、図3により説明する。但し、図2はその上面図、図3はその側面図であつて、19はハーフミラー、20はウオラストンプリズム、21は集束レンズ、22は光検出器、23はミラーであり、図11に対応する部分には同一符号をつけている。

【0027】図2、3において、レーザダイオード1から射出されるレーザビームは、図10に示した従来例と同様、コリメートレンズ2とビーム整形プリズム4、5とにより、円形スポットの平行ビームとなり、回折格子3で0次回折光（主光ビーム）と±1次回折光（副光ビーム）になる。ビームスプリッタ7では、入射される主、副光ビームにわずかに混在するS偏光成分の全てとP偏光成分の一部を反射し、P偏光成分のみを通過させる。ビームスプリッタ7を通過した主、副光ビームは立上げミラー8で立ち上げられ、フォーカスレンズ9で光学情報担体18上に集束される。

【0028】なお、光学情報担体18上のトラックピッチを1.6 μm とすると、2つの副光ビームは主光ビームのトラック幅方向左右に0.4 μm （トラックピッチの1/4倍）、トラック長手方向前後に約40 μm 夫々ずれて照射される。

【0029】光学情報担体18が光磁気媒体であるとする、情報の記録による磁界強度に応じたカー効果が生じ、副の反射光ビームに生じ、偏光面が回転してS偏光成分が生じてその分P偏光成分が減少する。このように光学情報担体18から反射された主、副光ビームはフォーカスレンズ9を通り、立上げミラー8で反射されてビームスプリッタ7に入射される。ビームスプリッタ7では、各回折光のS偏光成分の全てとP偏光成分の一部とが反射される。

【0030】ビームスプリッタ7で反射された主、副光ビームはハーフミラー19で2分され、これで反射された一方の主、副光ビームは1/2波長板10を通り、ウオラストンプリズム20でP偏光成分とS偏光成分とに分けられる。そして、主光ビームのP偏光成分とS偏光成分とは集束レンズ21によつて2分割フォトダイオードからなる光検出器22の別々のフォトダイオードに照射される。これらフォトダイオードの出力信号の差をとることにより、光学情報担体18に磁気記録された情報信号が得られる、これらフォトダイオードの出力信号の和をとることにより、光学情報担体18上のプリビットによつて生ずる明暗の信号を得ることができる。

【0031】また、ハーフミラー19を通過した他方の主、副光ビームは集束レンズ13、円筒レンズ14を通り、ミラー23で反射されて光検出器15に照射される。光検出器15は4分割フォトダイオードとその両側に配置された2個の単一のフォトダイオードとで構成されており、この4分割フォトダイオードにミラー23で反射された主光ビームが照射され、2つの単一フォトダイオードの一方にミラー23で反射された一方の副光ビ

ームが、他方の単一フォトダイオードにミラー23で反射された他方の副光ビームが夫々照射される。

【0032】光検出器15の出力信号からトラッキング情報信号やフォーカシング情報信号などが形成されるが、次に、図1により、これら情報信号の検出手段について説明する。但し、同図において、15aは4分割フォトダイオード、15a1~15a4はフォトダイオード、15b、15cはフォトダイオード、24、25は演算アンプ、26はLPF、27は微分回路、28は上側包絡線検波回路、29は下側包絡線検波回路、30は差動アンプ、31はスイッチ、32、33はアンプ、34は差動アンプ、35、36は微分回路、37、38は上側包絡線検波回路、39、40は下側包絡線検波回路、41は演算アンプ、42はスイッチ、43、44はレベル比較回路、45は遅延回路、46~49はアンドゲート、50は入力端子である。

【0033】光検出器15は4個のフォトダイオード15a1~15a4からなる4分割フォトダイオード15aとその両側に配置された2個のフォトダイオード15b、15cとで構成されており、4分割フォトダイオード15aが光学情報担体から反射された主光ビームを受光し、フォトダイオード15bが同じく一方の副光ビーム（たとえば+1次回折光）を、フォトダイオード15cが同じく他方の副光ビーム（たとえば-1次回折光）を夫々受光する。4分割フォトダイオード15a上に生ずる主光ビームのスポットは、この主光ビームが集束レンズ13と円筒レンズ14（図2）を通過しているの
で、フォーカスレンズ9が光学情報担体18（図3）に対してフォーカシング位置にないとき、フォトダイオード15a1、15a4を結ぶ直線方向とフォトダイオード15a2、15a3を結ぶ直線方向とを夫々軸方向とする楕円形状をなしており、この楕円の2つの軸の比率が光学情報担体18からフォーカスレンズ9までの距離に応じて変化する。

【0034】そこで、演算アンプ24により、4分割フォトダイオード15aにおけるフォトダイオード15a2、15a3の出力信号の和からフォトダイオード15a1、15a4の出力信号の和を減算することにより、フォーカスレンズ9を制御するためのフォーカシング情報信号eが得られる。

【0035】フォトダイオード15bの副光ビームの光量に応じたレベルの出力信号は、アンプ33で増幅された後、差動アンプ34と微分器36とに供給される。また、フォトダイオード15cの副光ビームの光量に応じたレベルの出力信号は、アンプ32で増幅された後、差動アンプ34と微分回路35とに供給される。差動アンプ34では、アンプ33の出力信号からアンプ32の出力信号が減算され、これら副光ビームの光量差に比例したレベルの信号cが得られる。この差動アンプ34の出力信号cは、光学情報担体18（図3）のプリピットが

ない領域（非ROM領域）を主、副光ビームが走査するときのトラッキング情報である。

【0036】先に説明したように、主、副光ビームが光学情報担体18上のプリピットが存在する領域（ROM領域）を走査すると、そこから反射される主、副光ビームはプリピットの密度に応じて変調を受け、かつ光量が変動する。この結果、アンプ32、33の出力信号はプリピットの密度に応じた周波数の交流成分を含むとともに、これに交流成分の振幅も影響をうけてプリピットの密度が高いほど小さくなる。微分回路35、36は、アンプ32、33の出力信号のかかるプリピットの密度による交流成分の振幅変動を補償し、これら交流成分の振幅が副光ビームのトラツク幅方向の位置に応じたものとなるように波形等化する。

【0037】微分回路35の出力信号は上側包絡線検波回路37で検波されてその交流成分の上側包絡線を表わす信号（上側包絡線信号）aが生成され、また、下側包絡線検波回路39で検波されて交流成分の下側包絡線を表わす信号（下側包絡線信号）bが生成される。同様に、微分回路36の出力信号は上側包絡線検波回路38と下側包絡線検波回路40とに供給され、その交流成分に対する上側包絡線信号a'と下側包絡線検波信号b'とが生成される。演算アンプ41では $(a-b) - (a' - b')$ の演算処理がなされる。ここで、 $(a-b)$ は上側包絡線信号aと下側包絡線信号bとの差であつて微分回路35の出力信号における交流成分の振幅を表わし、 $(a' - b')$ は、同様にして、微分回路36の出力信号における交流成分の振幅を表わしている。したがつて、演算アンプ41から出力される信号dは微分回路35、36の出力信号における交流成分の振幅差、したがつて、主、副光ビームが光学情報担体18上のROM領域を走査するときのトラッキング情報を表わしていることになる。

【0038】スイッチ42は入力端子50からの制御信号jによつて制御され、主、副ビームが光学情報担体18上の非ROM領域を走査するときには、A側に閉じて差動アンプ34の出力信号cをトラッキング情報信号iとして選択し、主、副光ビームが光学情報担体18上のROM領域を走査するときには、B側に閉じて演算アンプ41の出力信号dをトラッキング情報信号iとして選択する。このトラッキング情報信号iによつて主光ビームのトラッキング制御が行なわれる。

【0039】このようにして、光学情報担体18上の非ROM領域でもROM領域でも良好なトラッキング制御が可能となるし、プリピットを形成しない光学情報担体とプリピットを設けた光学情報担体との双方に対しても良好なトラッキング制御が可能となる。

【0040】また、フォトダイオード15b、15cは光学情報担体から反射された副光ビームを完全に受光すればよいために、フォトダイオード15b、15cの配

置など光学系の組立精度が緩和されて安価に光学系を構成できるし、また、光学情報担体の精度なども緩和できる。

【0041】次に、図1の他の部分について説明する。

【0042】4分割フォトダイオード15aの各フォトダイオード15a1~15a4の出力信号は演算アンプ25で加算され、4分割フォトダイオード15aでの主光ビームの受光量に比例したレベルの信号が得られる。演算アンプ25の出力信号は、一方では、LPF26でプリビットによる変調成分が除去されてスイッチ31に供給され、他方では、微分回路35、36と同様の機能を有する微分回路27で交流成分のプリビットによる振幅変動が補償された後、上側包絡線検波回路28と下側包絡線検波回路29と差動アンプ30とによつてこの交流成分の振幅を表わす信号が生成されてスイッチ31に供給される。

【0043】ここで、主光ビームが光学情報担体18上のプリビットがない領域を走査するときには、LPF26の出力信号が4分割フォトダイオード15aが受光する主光ビームの受光量を表わし、主光ビームが光学情報担体18上のROM領域を走査するときには、差動アンプ30の出力信号が上記主光ビームの受光量を表わす。

【0044】スイッチ31は入力端子50からの制御信号jによつて制御され、主光ビームが光学情報担体18上の非ROM領域を走査するとき、A側に閉じてLPF26の出力信号を主光ビームの光量信号fとして選択し、主光ビームが光学情報担体18上のROM領域を走査するときには、B側に閉じて差動アンプ30の出力信号を光量信号fとして選択する。

【0045】この光学情報記録再生装置に光学情報担体18が装着されて起動するときには、図3のフォーカスレンズ9が下方から持ち上げられて光学情報担体に近づくが、これとともに4分割フォトダイオード15a上の主光ビームのスポットが小さくなつていき、光量信号fのレベルが上昇していく。光学信号fのレベルが予め設定された閾値を越えると、フォーカシング情報信号eによるフォーカシング制御が開始する。このようにして、フォーカシングサーボ回路の起動時の引き込みが迅速に行なわれるようにする。

【0046】スイッチ42で得られるトラッキング情報信号iは、また、レベル比較回路44で0電位とレベル比較され、トラッキング情報信号iの順次のゼロクロス点で交互に立上がり、立下る矩形波信号kが生成される。この矩形波信号kはアンドゲート46に供給されるとともに、レベル反転されてアンドゲート47に供給される。また、この矩形波信号kは、遅延回路45でわずかに遅延された後、レベル反転されてアンドゲート46に供給されるとともに、アンドゲート47に供給される。したがって、アンドゲート46からは矩形波信号kの立上りエッジのタイミングで遅延回路45の遅延時間

に等しい時間幅の立上りエッジパルスmが得られ、アンドゲート47からは同じく立下りエッジパルスnが得られる。

【0047】一方、スイッチ31で得られる光量信号fは、また、レベル比較回路43で基準電圧V1と比較され、ゲート信号pが形成される。このゲート信号pはアンドゲート48、49に供給される。アンドゲート48、49は夫々光量信号fが基準電圧V1以上のレベルのときオンとなり、立上りエッジパルスm、立下りエッジパルスnを通過させてトラック横断信号g、hとする。

【0048】これらトラック横断信号g、hは、主光ビームが光学情報担体18上のトラックを横切るように移動するとき、トラッキング情報信号iのゼロクロスタイミングで交互に発生する。しかし、このトラッキング情報信号iのゼロクロス点は、主光ビームの中心がトラック中心線上にあるときとトラック間の案内溝の中心線上にあるときとで生じ、トラック横断信号g、hの一方が主光ビームの中心がトラック中心線上にあるとき生ずると、他方が主光ビームの中心が案内溝の中心線上にあるとき生じ、しかも、主光ビームの移動方向に応じて主光ビームの中心がトラック中心線上にあるときに生ずるトラック横断信号が異なる。

【0049】これを判別するために、レベル比較回路43から出力されるゲート信号pで制御されるアンドゲート48、49が設けられている。すなわち、ゲート信号pは、主光ビームの中心がトラック中心線上にあるときには、必ず高レベルであつてアンドゲート48、49がオンする。従つて、立上りエッジパルスmが主光ビームの中心がトラック中心線上にあるときに発生すれば、この立上りエッジパルスmがアンドゲート48を通過してトラック横断信号gが得られ、逆に、立下りエッジパルスnが主光ビームの中心がトラック中心線上にあるときに発生すれば、この立下りエッジパルスnがアンドゲート49を通過してトラック横断信号hが得られる。

【0050】かかるトラック横断信号gまたはhを計数することにより、主光ビームが横断したトラック数を検出することができ、これにより、トラックシーク時での位置、速度を検出することができる。

【0051】図4は図1における微分回路35、36の一具体例を示す回路図であつて、図示するように、入力端子と出力端子との間にコンデンサCとインダクタンスLとが直列接続され、出力端子と接地端子との間に抵抗Rが接続された構成をなしている。かかる微分回路は、図5に示すように、周波数f₀を極とし、この極よりも低い周波数領域では周波数fが高くなるとともに振幅が増大し、この極よりも高い周波数領域では周波数fが高くなるとともに振幅が減衰する周波数特性を有している。この極f₀よりも低い周波数領域内に光学情報担体の最高記録周波数f_{max}があるように、この微分回

路の周波数特性が設定される。極 f_0 は通常最高記録周波数 f_{max} の10倍程度に設定すればよい。また、極 f_0 よりも高周波側で減衰させることにより、不要な高周波ノイズの増加を抑圧している。

【0052】かかる微分回路によると、最高記録周波数 f_{max} 以下の周波数領域では、周波数 f が高い程振幅が増大する。図6は、光ディスク（光磁気ディスクも含む）において、記録周波数に対する振幅利得を内周側、外周側とで別々にプロットして示したものである。記録周波数が低い領域では、高調波成分が極めて多く微分回路によつてその高調波成分が強調されるため、振幅利得が平坦となり、記録周波数が高い領域では、基本波が主な成分となるから、振幅利得特性は微分特性に近づいていく。内周側の振幅利得が外周側よりも小さいのは、光学的分解能のため、内周側で高調波成分が小さいからである。

【0053】そこで、図7に示すように高周波による程振幅が小さくなる信号が図4に示した微分回路に入力されると、高周波になる程振幅が高められるから、図8に示すように、この微分回路の出力信号は周波数に関係なく振幅がほぼ一定となる。そこで、かかる微分回路を図1の微分回路35、36に用いると、図7に示した入力信号に対して図8で示した出力信号が得られ、この出力信号をたとえば上側包絡線検波回路37に供給することにより、破線で示すように検波され、ローパスフィルタで実線で示す上側包絡線信号 a が得られる。

【0054】図9は微分回路35、36で波形等化しない場合の上側包絡線検波回路37、38、下側包絡線検波回路39、40の入力信号の周波数特性（破線）と、微分回路35、36で波形等化した場合のこれらの入力信号の周波数特性（実線）とを比較したものである。同図でから明らかなように、微分回路35、36で波形等化することにより、内、外周での利得差はあるが、同一トラック内では、プリピットの密度差に影響されずに平坦な周波数特性が得られることになる。

【0055】以上のようにして、光学情報担体上のROM領域でも、良好なトラッキング情報が得られることになる。

【0056】なお、本発明は、光学情報担体として光磁気ディスクばかりでなく、追記型の光ディスクなどにも適用することができ、ピットに影響されないで良好なトラッキング情報が得られる。

【0057】また、図1において、演算アンプ41は $(a - a')$ もしくは $(b - b')$ の演算処理を行なつてトラッキング情報信号 d を生成するものであつてもよい。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単で安価な回路構成をとりながらかつ優れた互換性を維持しつつ、光学情報担体のプリピットが形成されてい

るROM領域や光ビームによつてデータピットが形成されている領域においても、これらプリピットやピットに影響されない良好なトラッキング情報を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学情報記録再生装置の一実施例の情報信号検出手段を示すブロック図である。

【図2】本発明による光学情報記録再生装置の一実施例の光学系を示す上面図である。

【図3】本発明による光学情報記録再生装置の一実施例の光学系を示す側面図である。

【図4】図1における微分回路の一具体例を示す回路図である。

【図5】図4で示した微分回路の周波数特性図である。

【図6】図4で示した微分回路による光ディスクの内周側、外周側での振幅利得を示す図である。

【図7】図4で示した微分回路の入力信号の一例を示す波形図である。

【図8】図7で示した入力信号に対する図4の微分回路の出力信号を示す波形図である。

【図9】図1において、微分回路の有無に応じた副光ビームからの電気信号の周波数特性を比較して示す図である。

【図10】従来の光学情報記録再生装置の一例の光学系を示す図である。

【図11】図10における光学情報担体上の3ビームスポットの位置関係を示す図である。

【図12】図11において、3ビームスポットが光学情報担体上のトラックを非ROM領域で横切つて移動するときの各ビームの反射強度を示す図である。

【図13】図11の+1次回折光が光学情報担体上のトラックをROM領域で横切るときにの反射強度を示す図である。

【図14】図11の-1次回折光が光学情報担体上のトラックをROM領域で横切るときにの反射強度を示す図である。

【図15】図13、図14の反射強度の±1次回折光をもとに得られるトラッキング情報信号を示す波形図である。

【図16】ビームスポットがピットを通過したときの再生電圧の波形を示す図である。

【符号の説明】

18 光学情報担体

15b, 15c 副光ビームのフォトダイオード

34 差動アンプ

35, 36 微分回路

37, 38 上側包絡線検波回路

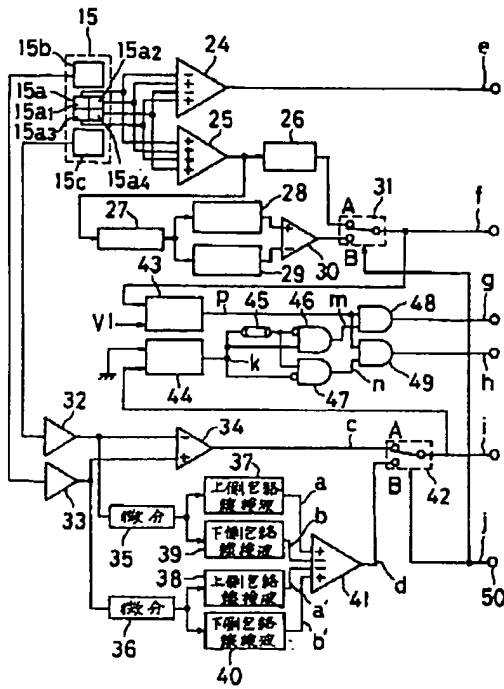
39, 40 下側包絡線検波回路

41 演算アンプ

42 スイッチ

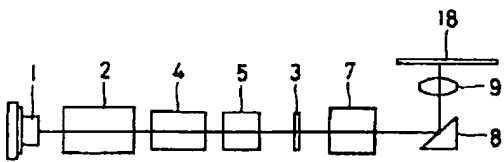
【図1】

【図1】



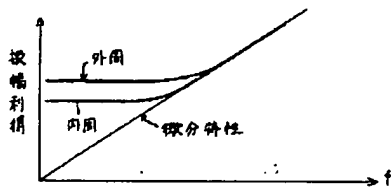
【図3】

【図3】



【図6】

【図6】



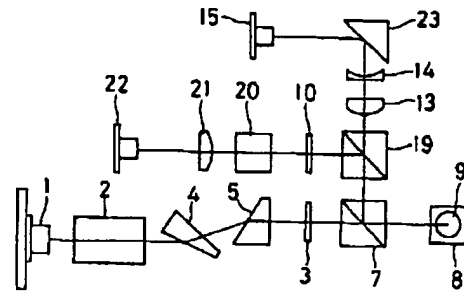
【図14】

【図14】



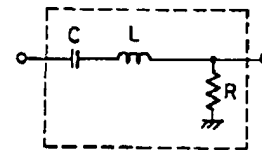
【図2】

【図2】



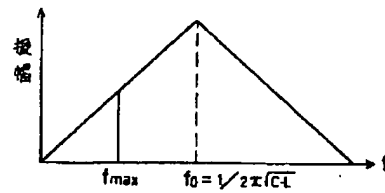
【図4】

【図4】



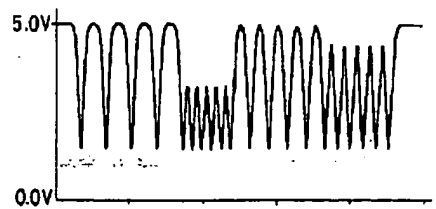
【図5】

【図5】



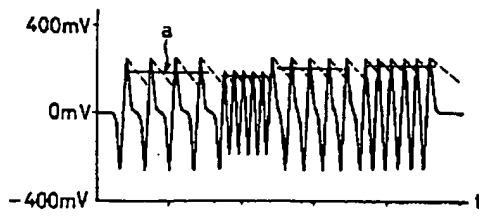
【図7】

【図7】



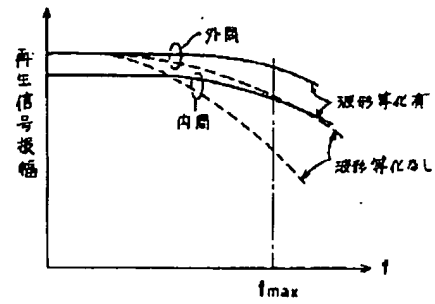
【図8】

【図8】



【図9】

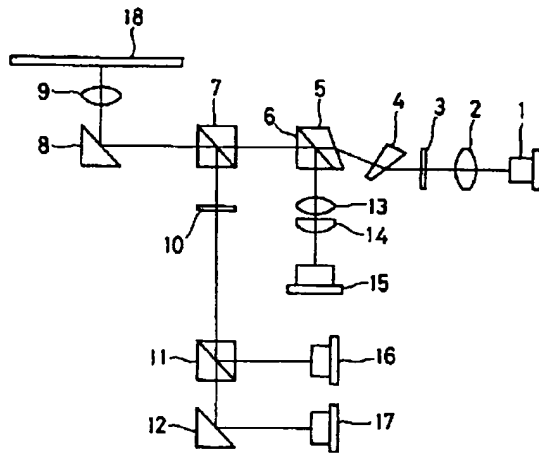
【図9】



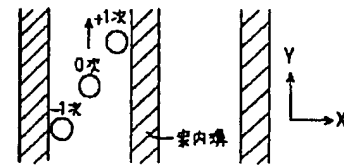
【図10】

【図11】

【図10】



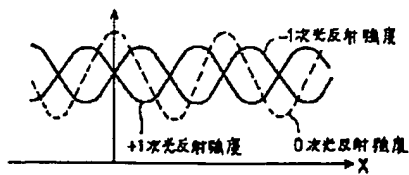
【図11】



【図12】

【図13】

【図12】

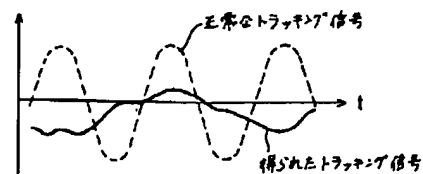


【図13】



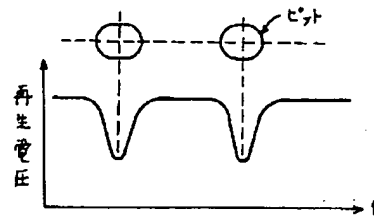
【図15】

【図15】



【図16】

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 武志

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内